野外科学观测研究站发展潜力大应予高度重视

高春东[1,2] 何洪林[2*]
1 中国矿业大学（北京） 管理学院 北京 100083
2 中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101

摘要 野外科学观测研究站是生态学、地学、农学、环境科学、材料科学等领域开展长期定位观测和科研工作的创新基地，是国家科技创新体系不可或缺的重要组成部分。中国科学院地理科学与资源研究所专家在多年跟踪调研基础上，结合当前国家科技创新和生态文明建设需求，建议在国家层面加强对野外科学观测研究站的重视和统筹，加大野外站的稳定支持力度，夯实我国基础研究领域的这一重要阵地。

关键词 科学观测，野外台站，重视统筹，稳定支持

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2019.03.013

野外科学观测研究站（以下简称“野外站”）是依据我国自然条件的地理分异规律，面向国家社会经济和科技战略布局，服务于生态学、地学、农学、环境科学、材料科学等领域发展，获取长期野外定位观测数据并开展研究工作的基础支撑与条件保障类国家科技创新基地；是推进科技创新和保护生态环境，促进生态文明建设的重要科技支撑平台；也是国家科技创新体系的重要组成部分[1,2]。

1 野外科学观测研究有力支撑国家重大发展战略

我国野外科学观测研究经过几十年的发展，已经基本形成了国家野外科学研究体系，积累了一大批第一手的科学观测研究数据，一批原创性科研成果不断产出，对推动相关学科发展，保障国家粮食安全、生态安全、资源安全，以及对防灾减灾、重大工程建设具有重大的、不可替代的作用。

1.1 国家野外科学观测研究体系已基本建立

我国历来高度重视野外观测与研究工作，国家有关部门和地方分别建立了一批野外观测站。据不完全统计，目前全国各类野外站约有7 000多个，主要分布在中国科学院、农业农村部、生态环境部、水利部、国家林业和草业局、中国气象局、中国地震局等部门

*通讯作者
资助项目：中国科学院战略研究和决策支持系统建设专项（GHJ-ZLZX-2019-14-3）
修改稿收到日期：2019年3月1日

以及有关高校，其中大部分以业务观测功能为主，而以科研功能为主的仅占15%左右，约1 000多个。2006年，由科学技术部牵头，会同相关部门，按照生态系统、特殊环境与大气本底、地球物理、材料腐蚀等4个领域，遴选建设了105个国家野外站，其中生态系统类型野外站53个、地球物理类型野外站14个、材料腐蚀类型野外站28个、特殊环境和大气本底类型野外站10个，基本形成了我国的国家野外站体系①。

1.2 野外科学观测研究取得系列重要成果

通过获取长期连续数据、认知自然现象及规律、开展协同观测实验、示范推广科研成果、传承科学精神，我国野外科学观测研究取得系列重要成果。野外站积累了大量野外观测与实验数据战略资源，丰富了我国的战略科学数据资源储备。例如：生态系统类型野外站获取了我国20年唯一、长期连续的典型生态系统水土气生数据；沙坡头沙漠生态站获得了近50年的长期连续水分观测数据。一批具有原始创新的科研成果不断涌现，推动了生态学、地学、农学等相关学科的飞速发展，在国际上产生重要影响[3-5]。例如：沙坡头沙漠生态站基于60年的监测与试验数据，创新了沙区生态恢复理论，引领了国际沙漠化及其治理研究；鼎湖山森林生态站基于24年长期观测数据，指出了传统的成熟森林生态系统碳循环趋于平衡学说的缺陷，推动了生态系统非平衡理论的建立。

基于野外站建立的多站点协同观测与实验组织模式，为有效解决如全球变化、生态系统演变、材料腐蚀等领域具有全国性和跨区域性的科技问题提供了重要支撑。例如，生态系统领域的50余个观测站按统一规范开展生物量、碳储量和碳通量联网观测，全面定量评估了各区域、各类型生态系统碳汇功能，为国家应对气候变化提供了科技支持。科研成果示范效益逐渐显现，为国家生态文明建设、粮食安全、环境修复、灾害防治、应对气候变化、沙漠公路和青藏铁路等重大工程建设以及国防科技发展作出重要贡献。例如，以禹城、封丘、栾城、商丘等野外站为基地，研究提出治理盐碱地、沙荒地、渍涝洼地的先进技术体系和模式，有效治理了黄淮海平原大面积的中低产田，建成“渤海粮仓”。青海格尔木冻土站基于几十年观测研究，为解决青藏铁路冻土路基稳定性问题提供了科学依据和关键技术。

野外科学观测研究过程中，还培养锻炼了一大批扎根基层、开拓创新、吃苦耐劳、无私奉献、团结协作、求真务实的野外站优秀人才。

2 野外站建设存在的主要问题

（1）缺乏顶层设计。目前，野外站建设发展以有关部门和依托单位支持为主，在全国层面缺乏统筹规划，学科体系和空间布局有待完善，各部门、各单位之间缺乏有效的协作机制，缺少统一的观测标准和技术体系，导致资源分散、重复建设、数据可比性差等问题严重。国家野外站规模自2006年以来没有再拓展，在一些重要区域和领域布局缺失，无法满足国家相关重大需求。野外站在我国东部地区分布较为密集，而中西部地区较少，特别是一些环境变化敏感、生态脆弱性高（如农牧交错带、生态过渡带等）、近海以及海岸带特殊地理地貌单元的野外站还非常少；部分学科/领域（如旗舰物种保育、湿地生态系统、公路工程等）的野外站较少，缺乏针对重大区域环境问题以及国家重大需求（如国家公园试点建设、“一带一路”建设、长江经济带发展规划等）开展长期定位观测研究的野外站。

（2）稳定支持不够。基本运行费不足是当前困扰野外站发展的难题。以国家野外站为例，基本运行费主要来自科学技术部和所在部门两个渠道，共约70

① 科学技术部，国家野外科学观测研究站管理办法，2018.

万—230万元/年不等，其中由科学技术部划拨的中央财政经费约60万—110万元/年；科研经费主要靠竞争性科研项目，各站之间差异显著；设备修购与基建修缮经费没有统一渠道。国家野外站经费特别是基本运行费普遍不足，部门野外站的经费不足情况更为严重。据保守估计，要充分保障一个野外站的稳定运行和良性循环，每年的野外站运行经费应在200万—300万元左右。而有些部门的野外站运行经费每年才10万元左右，有时还不稳定，根本无法保障野外站的长期稳定运行。此外，由于缺乏重大科学计划牵引，无法有效开展协同观测研究，野外站的整体优势和潜力没有得到充分发挥。

*（3）人才队伍很不稳定。*近年来，受多种因素影响，野外站特别是一些西部地区野外站的优秀科研人员流失问题非常严重。一个稳定运行的野外站的人员通常由科研人员、技术支撑人员和管理人员组成。中国科学院所属野外台站曾明确规定野外台站需要4名技术支撑人员，以保障台站的长期连续观测，而目前大部分台站还未达到这一要求。由于发展空间限制和待遇不高等原因，很多野外站的现有管理和技术支撑人员非常不稳定，无法保障野外观测研究工作的长期有序开展。同时，由于我国东西部经济发展的差异，导致西部地区部分研究所的野外台站优秀科研人员向东部流失。例如，西部地区某研究所近两年内3个国家野外站中就有2位站长（学科带头人）调到东部地区高校任职，严重影响了野外站的发展。

3 提升我国野外观测研究能力的建议

*（1）加强野外站建设的统筹协调。*① 由科学技术部牵头，会同有关部门制定野外站管理办法，编制野外站发展建设方案，加强统筹设计和规划布局，共同建设形成层次分明、分工明确、相互协作的全国野外站体系。② 对现有国家野外站布局进行优化调整，择优遴选新建一批国家野外站，填补区域及领域（学科）空白，形成科学合理的国家野外站体系。同时，完善国家野外站评价体系和奖惩机制，开展定期评估，加大动态调整力度，做到有进有出，实现国家野外站建设运行的良性循环。③ 围绕国家重大战略实施，在“一带一路”沿线区域、南北极区域等全球重要区域，布局建立一批国外观测研究台站，适时发起以我国为主的国际协同观测研究计划，加强国际交流与合作，提高我国野外观测研究的国际影响力。

*（2）加强野外站资源开放共享。*① 由科学技术部牵头建立全国统一、分领域（学科）的野外科学观测指标和技术体系，保障不同部门之间的野外站观测数据、设施、设备等科技资源可以“有效对接”。② 加强野外站科技资源共享服务平台基础能力建设，建立分领域（学科）的国家野外站数据中心，实现观测数据、仪器设备和观测实验设施等资源共享，提升多学科跨区域协同研究能力。

*（3）加大对野外站稳定经费支持。*① 为保障国家野外站长期持续开展观测研究的需要，中央财政应加大对国家野外站基本运行费的支持力度。按照每站均有30人测算，将基本运行费提高到每站平均300万元/年以上。这样做，中央财政每年仅需增加投入约2亿元，就可以起到非常良好的效果，将有力保障国家野外站的长期发展和队伍稳定。② 有关部门设立稳定经费渠道，加强对所属野外站设备修购与基建修缮经费的支持。③ 设立支持长期稳定协同观测研究的国家重大科技计划，为产出高水平科研成果提供保障。④ 设立野外站专项人才经费，积极培育“把论文写在祖国大地上”的野外科学观测研究优秀人才。

参考文献

1 孙鸿烈. 发挥优势提高野外观测试验水平. 中国科学院院刊, 1987, 2(1): 7-11.

2 郭亚曦. 抓住机遇 建设国际一流水平野外台站. 中国科学院院刊, 2000, 15(5): 366-369.

3 Zhou G Y. Old-growth forests can accumulate carbon in soils. Science, 2006, 314(5804): 1417.

4 Fang J Y. Climate change, human impacts, and carbon sequestration in China. PNAS, 2018, 115(16): 4015-4020.

5 Tang X. Carbon pools in China's terrestrial ecosystems: New estimates based on an intensive field survey. PNAS, 2018, 115(16): 4021-4026.

Great Importance Should Be Attached to Development Potential of Field Scientific Observation and Research

GAO Chundong[1,2] HE Honglin[2*]

（1 School of Management, China University of Mining and Technology, Beijing 100083, China;
2 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China）

Abstract Field scientific observation and research station is the innovation base for researchers in the field of ecology, geosciences, agriculture, environmental science, material science, and other fields to carry out long-term observation and scientific research. It is the indispensable and important component of national science and technology innovation system. Based on multi-year follow-up investigation, combined with the current national science and technology innovation and ecological civilization construction requirements, the experts from the Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, advise that the importance and coordination of field scientific observation research should be enhanced on the national level, as well as the stable support for the field observation stations, thus strengthening this important base for the fundamental research.

Keywords scientific observation, field station, importance and coordination, stable support



高春东 中国科学院地理科学与资源研究所党委副书记，中国矿业大学（北京）管理学院博士研究生。先后毕业于武汉大学、中央财经大学，获理学学士、经济学硕士学位。长期从事科技、教育等领域的管理工作，曾参与国家和中国科学院一些重要文件的起草，主持或参与起草了一些重要政策咨询报告。主要研究方向为科技教育管理。E-mail: gaocd@igsnrr.ac.cn

GAO Chundong He received his B.Sc. from Wuhan University, thereafter M.Ec from the Central University of Finance and Economics. He has been working on project management in the field of technology and education. He involved in drafting multiple important documents of the Chinese Government and Chinese Academy of Sciences (CAS). He also involved in drafting several important policy advice reports. He is now a Ph.D. student in School of Management, China University of Mining and Technology, Beijing, and he is a staff member of Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS. His research focuses on scientific technological education management. E-mail: gaocd@igsnrr.ac.cn

*Corresponding author



何洪林　中国科学院地理科学与资源研究所研究员。现任中国科学院生态系统网络观测与模拟院重点实验室副主任，中国生态系统研究网络（CERN/CNERN）综合中心副主任，生态系统大数据与模拟中心主任，国际长期生态系统研究网络信息管理委员会委员。主要从事陆地生态系统碳循环模型数据融合、生态信息学等领域研究。

E-mail: hehl@igsnrr.ac.cn

HE Honglin　Professor of Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences (CAS). He is also the Deputy Director of CAS Key Laboratory of Ecosystem Network Observation and Modeling, Deputy Director of Synthesis Research Center of Chinese Ecosystem Research Network (CERN/ CNERN), Director of the Ecosystem Big Data and Simulation Center, member of the International Long-Term Ecosystem Research Network Information Management Committee. His research focuses on model-data fusion of terrestrial ecosystem carbon cycle and ecoinformatics. E-mail: hehl@igsnrr.ac.cn

■责任编辑：文彦杰

参考文献（双语版）

1 孙鸿烈. 发挥优势，提高野外观测试验水平. 中国科学院院刊, 1987, 2(1): 5-9.

Sun H L. Make full use of advantages and improve the field observation and test level. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 1987, 2(1): 5-9. (in Chinese)

2 郭亚曦. 抓住机遇 建设国际一流水平野外台站. 中国科学院院刊, 2000, 15(5): 366-369.

Guo Y X. Seize the opportunity to build a world-class field station. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2000, 15(5): 366-369. (in Chinese)

3 Zhou G Y, Liu S G, Li Z A, et al. Old-growth forests can accumulate carbon in soils. Science, 2006, 314(5804): 1417.

4 Fang J Y. Climate change, human impacts, and carbon sequestration in China. PNAS, 2018, 115(16): 4015-4020.

5 Tang X L, Zhao X, Bai Y F, et al. Carbon pools in China's terrestrial ecosystems: New estimates based on an intensive field survey. PNAS, 2018, 115(16): 4021-4026.